

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10112740 A

(43) Date of publication of application: 28.04.98

(51) Int. Cl.
H04L 29/14
G06F 13/00
H04B 7/26

(21) Application number: 08264228

(22) Date of filing: 04.10.96

(71) Applicant: HITACHI LTD

(72) Inventor:
FUJISHIRO TAKAHIRO
MATSUI SUSUMU
TAKAHASHI YASUHIRO
SAITO TARO

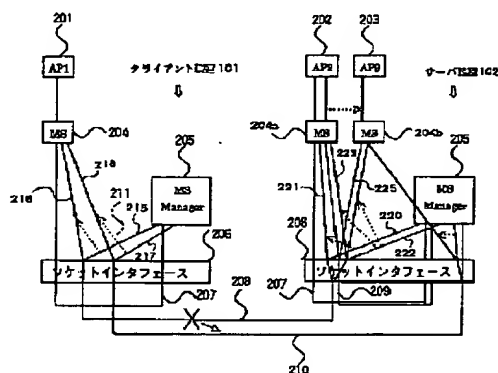
(54) INFORMATION PROCESSOR, COMMUNICATION
METHOD AND STORAGE MEDIUM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To continue communication without giving any effect to an application when a communication line is disconnected due to communication fault.

SOLUTION: An MS Manager part 205 is connected to other devices via a communication line when a communication connection request from an application to other devices arrives. An MS part 204 notifies the application of a control handle instead of the handle of the communication line. The part 204 converts the control handle that is added to information into the handle of an actual communication line and sends it when the application sends the information, and also converts the handle of the actual communication line into the control handle and delivers it to the application when other information is received from other devices. When the communication line is disconnected by faults, etc., the part 205 is connected to other devices via other communication lines. The part 204 resends information if the information that is not received by other devices exists due to disconnection.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特關平10-112740

(43)公開日 平成10年(1998)4月28日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

FI

H04L 29/14

H0 4 L 13/00

3 1 1

G O 6 F 13/00

3 5 1

G O 6 F 13/00

3 5 1 M

H04B 7/26

H04B 7/26

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平8-264228

(22) 出願日

平成8年(1996)10月4日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 藤城 孝宏

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 松井 進

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 高橋 泰弘

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

株式会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 弁理士 富田 和子

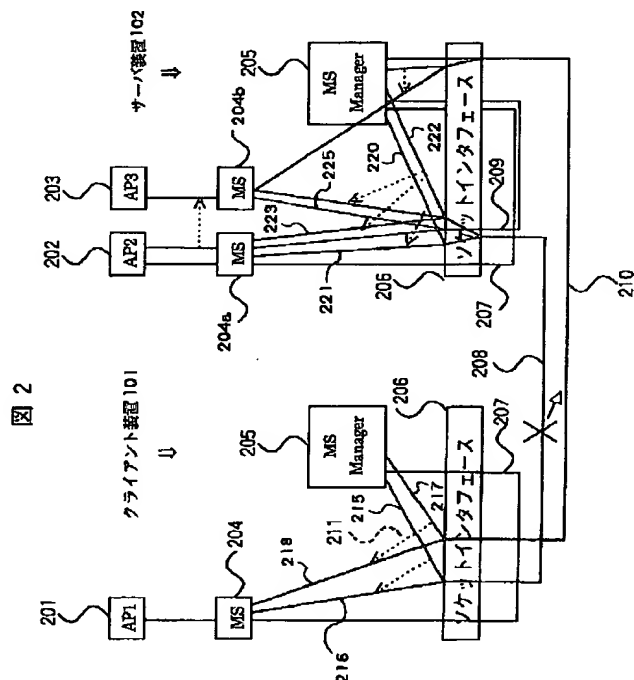
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、通信方法および記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 通信障害のために通信回線が切断された場合に、アプリケーションに影響を与えることなく、通信を継続させる。

【解決手段】アプリケーションから他の装置に対して通信接続要求があったときに、MS Manager部205は、通信回線を介して他の装置に接続させる。MS部204は、その通信回線のハンドルの代わりに、制御用ハンドルをアプリケーションに通知する。MS部204は、アプリケーションが情報を送信するときにはその情報に付加されている制御用ハンドルを実際の通信回線のハンドルに変更して送出し、また、他の装置から他の情報を受信したときには、実際の通信回線のハンドルを制御用ハンドルに変更してアプリケーションに引き渡す。障害などにより通信回線が切断されたときには、MS Manager部205は、他の通信回線を介して他の装置に接続させる。MS部204は、切断により他の装置で受信されていない情報があれば再送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】アプリケーションを起動させ、他の情報処理装置と通信を行う情報処理装置であって、前記アプリケーションから前記他の情報処理装置に対して通信接続要求があったときに、通信回線を介して当該情報処理装置を前記他の情報処理装置に接続させる接続手段と、

前記アプリケーションに対し、前記通信回線の識別情報の代わりに、擬似的な回線の識別情報を通知する手段と、

前記アプリケーションから情報が送信されたときに、当該情報に付加されている前記擬似的な回線の識別情報を前記通信回線の識別情報に変更し、当該情報を他の情報処理装置に送出し、また、前記他の情報処理装置からの情報を受信したときに、当該情報に付加されている前記通信回線の識別情報を前記擬似的な回線の識別情報に変更し、当該情報を前記アプリケーションに引渡す変更手段と、

前記通信回線の通信エラーにより前記通信回線が切断されたことを検出する検出手段とを有し、

前記接続手段は、前記検出手段により前記切断が検出されたときに、前記切断された通信回線と異なる他の通信回線を介して当該情報処理装置を前記他の情報処理装置に接続させ、

前記変更手段は、前記接続手段により前記他の通信回線を介して当該情報処理装置が前記他の情報処理装置に接続された場合に、前記アプリケーションから情報が送信されたときに、当該情報に付加されている前記擬似的な回線の識別情報を前記他の通信回線の識別情報に変更し、当該情報を他の情報処理装置に送出し、また、前記他の情報処理装置からの情報を受信したときに、当該情報に付加されている前記他の通信回線の識別情報を前記擬似的な回線の識別情報に変更することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】請求項1において、前記変更手段は、前記通信回線の識別情報と前記擬似的な回線の識別情報とを対応させて保持する保持手段を備え、前記変更を、当該保持手段を参照して行い、前記接続手段により前記他の通信回線を介して前記他の情報処理装置に接続された場合に、前記保持手段に保持する前記通信回線の識別情報を前記他の通信回線の識別情報に更新することを特徴とする情報処理装置。

【請求項3】請求項1において、前記アプリケーションが送信する情報に、当該情報の送信順序を示す識別子を付加する付加手段と、

前記アプリケーションが送信する情報を、前記付加手段により付加された識別子に対応させて記憶する記憶手段と、

前記識別子が付加された情報を受信したときに前記他の情報処理装置から送信される、当該他の情報処理装置で

受信した情報に付加されていた前記識別子が付加された情報を受信する受信手段と、

前記付加手段により付加された前記識別子と前記受信手段により受信された識別子とにより前記他の情報処理装置で受信されていない識別子に対応する情報を前記記憶手段から読みだし、前記接続手段により前記他の通信回線を介して当該情報処理装置が前記他の情報処理装置に接続されたときに当該読みだした情報を再送する再送手段とをさらに有することを特徴とする情報処理装置。

10 【請求項4】請求項1において、前記他の情報処理装置から送信された情報を受信したときに、当該情報に付加されている、当該情報の送信順序を示す識別子を、当該情報を受信したことを通知するために、前記アプリケーションが送信する情報に付加する付加手段をさらに有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項5】アプリケーションを起動させ、他の情報処理装置と通信を行う情報処理装置における通信方法であって、

20 前記アプリケーションから前記他の情報処理装置に対して通信接続要求があったときに、通信回線を介して前記他の情報処理装置に接続させ、

前記アプリケーションに対し、前記通信回線の識別情報の代わりに、擬似的な回線の識別情報を通知し、

前記アプリケーションから情報が送信されたときに、当該情報に付加されている前記擬似的な回線の識別情報を前記通信回線の識別情報に変更し、当該情報を他の情報処理装置に送出し、

前記他の情報処理装置からの情報を受信したときに、当該情報に付加されている前記通信回線の識別情報を前記擬似的な回線の識別情報に変更し、当該情報を前記アプリケーションに引渡し、

30 前記通信回線の通信エラーにより前記通信回線が切断されたときに、前記切断された通信回線と異なる他の通信回線を介して前記他の情報処理装置に接続させ、

前記他の通信回線を介して前記他の情報処理装置に接続された場合に、前記アプリケーションから情報が送信されたときに、当該情報に付加されている前記擬似的な回線の識別情報を前記他の通信回線の識別情報に変更し、当該情報を他の情報処理装置に送出し、

40 前記他の情報処理装置からの情報を受信したときに、当該情報に付加されている前記他の通信回線の識別情報を前記擬似的な回線の識別情報に変更することを特徴とする通信方法。

【請求項6】請求項5において、前記アプリケーションが送信する情報に、当該情報の送信順序を示す識別子を付加し、

前記アプリケーションが送信する情報を、前記付加された識別子に対応させて記憶し、

50 前記識別子が付加された情報を受信したときに前記他の情報処理装置から送信される、当該他の情報処理装置で

受信した情報に付加されていた前記識別子が付加された情報を受信し、

前記付加された前記識別子と前記受信された識別子とにより前記他の情報処理装置で受信されていない識別子に対応する、前記記憶した情報を、前記他の通信回線を介して前記他の情報処理装置に接続されたときに再送することを特徴とする通信方法。

【請求項7】請求項6において、前記他の情報処理装置から送信された情報を受信したときに、当該情報に付加されていた識別子を、前記アプリケーションが送信する情報にさらに付加することを特徴とする通信方法。

【請求項8】請求項5、6または7に記載の通信方法を情報処理装置に実行させるためのプログラムを記憶することを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信機能を備える情報処理装置において、障害などによる通信の切断時に、アプリケーションの動作に影響を与えないような情報処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ノート型パソコン、電子手帳、小形情報端末等の情報処理装置に、通信用のソフトウェアや通信装置が装備されている場合において、利用される通信回線は、携帯電話などの普及により、携帯電話などを利用した無線の通信回線が増加してきている。この場合、ユーザは、通信を行う場合、情報処理装置においてアプリケーションを起動させて操作し、通信用のソフトウェアを起動させ、通信装置を介して携帯電話などにより通信回線を情報処理装置に接続させ、他の情報処理装置との通信を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】無線通信において、通信品質の悪い環境で通信を行う場合、たとえば、無線環境等での移動時の通信や、障害物の移動、外部ノイズなどにより通信品質が動的に変化してしまう場合に、通信回線が切断してしまうといった現象が起きる。この場合、ユーザは、通信終了前に障害などにより通信回線が切断したときには、再びアプリケーションおよび通信用のソフトウェアの操作を繰り返し、通信回線を接続をさせる必要がある。また、例えば、LANのような有線回線の通信品質が安定している場合など、途中で切断が生じることをあまり考慮していないアプリケーションでは、通信路であるコネクションが切れた場合、アプリケーションが途中で終了したり、データが送られなくなるので、ユーザは再び最初から操作を続けなければならない。特に、データベースや電子メール等を利用している場合、ユーザIDやパスワードを入力する必要があるので、この操作は非常に煩わしい。

【0004】このような通信回線の切断に対応するため

の公知例としては、日経コミュニケーションNo.222「特集ネットワークPDA活用法」に記載されている技術がある。この公知例では、通信処理を行う際に、自機のスプール用の格納場所に通信内容を格納するように、使用するアプリケーションのプログラムを変更している。この場合、通信用のソフトウェアにおいて、スプール用の格納場所に格納された通信内容を通信相手に対し送信するようにしている。また、受信側でも、通信用のソフトウェアが受信を行い、スプール用の格納場所に受信した通信内容を格納した後に、アプリケーションが該当するスプール用の格納場所を参照し、通信内容を受信することにより通信を行っている。通信相手との通信が障害などにより切断された場合に、通信用のソフトウェアは、自動的に通信相手に再接続させている。このことにより、ユーザは、アプリケーションの操作中に通信障害による切断に苦慮する必要がなくなる。

【0005】しかしながら、この公知例で示される解決手段では、アプリケーションの変更をする必要があるもので、プログラムの変更なしにアプリケーションをそのまま使用することができないという問題がある。

【0006】本発明は、上記課題を解決するために、アプリケーションを変更することなしに、通信障害のために通信が切断されることがある場合に、アプリケーションに影響を与えることなく、通信を継続させることができる情報処理装置、その通信方法および記憶媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】以上のような課題を解決するため、本発明では、アプリケーションを起動させ、他の情報処理装置と通信を行う情報処理装置であって、前記アプリケーションから前記他の情報処理装置に対して通信接続要求があったときに、通信回線を介して当該情報処理装置を前記他の情報処理装置に接続させる接続手段と、前記アプリケーションに対し、前記通信回線の識別情報の代わりに、擬似的な回線の識別情報を通知する手段と、前記アプリケーションから情報が送信されたときに、当該情報に付加されている前記擬似的な回線の識別情報を前記通信回線の識別情報に変更し、当該情報を他の情報処理装置に送出し、また、前記他の情報処理装置からの情報を受信したときに、当該情報に付加されている前記通信回線の識別情報を前記擬似的な回線の識別情報に変更し、当該情報を前記アプリケーションに引渡す変更手段と、前記通信回線の通信エラーにより前記通信回線が切断されたことを検出する検出手段とを有し、前記接続手段は、前記検出手段により前記切断が検出されたときに、前記切断された通信回線と異なる他の通信回線を介して当該情報処理装置を前記他の情報処理装置に接続させ、前記変更手段は、前記接続手段により前記他の通信回線を介して当該情報処理装置が前記他の情報処理装置に接続された場合に、前記アプリケーション

ンから情報が送信されたときに、当該情報に付加されている前記擬似的な回線の識別情報を前記他の通信回線の識別情報に変更し、当該情報を他の情報処理装置に送出し、また、前記他の情報処理装置からの情報を受信したときに、当該情報に付加されている前記他の通信回線の識別情報を前記擬似的な回線の識別情報に変更する。

【0008】本発明によれば、実際の通信回線が通信エラーにより切断されたときには、接続手段により他の通信回線を介して情報処理装置間が接続される。通信時に、変更手段は、前記接続手段により前記他の通信回線を介して当該情報処理装置が前記他の情報処理装置に接続された場合に、前記アプリケーションから情報が送信されたときに、当該情報に付加されている前記擬似的な回線の識別情報を前記他の通信回線の識別情報に変更し、当該情報を他の情報処理装置に送出し、また、前記他の情報処理装置からの情報を受信したときに、当該情報に付加されている前記他の通信回線の識別情報を前記擬似的な回線の識別情報に変更することができる。これにより、アプリケーションでは、前記擬似的な回線の識別情報を情報に付加して送信し、擬似的な回線の識別情報が付加された情報を受信する。実際の通信回線は通信エラーにより切断されても、擬似的な回線は切断されないため、アプリケーションには影響を与えることなく、通信を継続させることができる。なお、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) におけるソケットインターフェースを利用する場合には、通信回線の識別情報は、ソケットのハンドルであり、擬似的な回線は、情報処理装置内部でコネクションを確立することにより対応することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0010】図1に、本発明の実施の形態における情報処理通信システムの構成の一例を示す。101はクライアント装置であり、102はサーバ装置であり、それぞれ、情報を処理するコンピュータであり、通信を行うための通信手段を備える。クライアント装置101は、無線による通信を行う無線通信手段103を備え、無線基地局105と無線により通信を行う。サーバ装置102は、構内ネットワークのLAN107に接続され、また、LAN107には、遠隔地からアクセス可能なリモートアクセス装置104が接続されている。クライアント装置101は、無線通信手段103により、無線基地局105および中継回線106を介し、リモートアクセス装置104にアクセスし、LAN107を通じてサーバ装置102に接続される。

【0011】図2は、本発明の実施の形態におけるクライアント装置およびサーバ装置の通信時のソフトウェア構成の概念図を示している。本発明の実施の形態では、TCP/IPにおけるソケットインターフェースを利用

する場合を例にする。201、202および203は、クライアント装置およびサーバ装置のそれぞれで実行される電子メールやデータベースなどのアプリケーション (AP) である。MS Manager部205は、管理手段であり、通信障害などで切断された場合に自動的に再接続を行う等のコネクションを管理する機能を備える。MS (モバイルソケット) 部204は、モバイル用の擬似ソケットインタフェース手段であり、MS Manager部205で管理されたコネクションに従って通信を行う機能を備える。MS Manager部205とMS部204とは、それぞれソフトウェアにより構成されてもよいし、双方を1つのソフトウェアにより構成することもできる。また、このソフトウェアのプログラムは、CD-ROMやFDなどの記憶媒体に記憶されて提供され、情報処理装置にインストールされて実行される。さらに、MS Manager部205とMS部204とは、このソフトウェアの各ステップを実行させるような命令により予めプログラミングされた汎用プロセッサ、各ステップを実行するワイヤードロジックを含むハードウェア、もしくは、汎用プロセッサとハードウェアとの組合せにより実行されるようにしてもよい。MS部204は、アプリケーションに対して、オペレーティングシステムが提供するソケットインタフェースと同等なインタフェースを有し、オペレーティングシステムが提供するソケットインタフェースとアプリケーションとの間に存在する。また、通信には、オペレーティングシステムの提供するソケットインタフェースを用いる。このことにより、上位のアプリケーションからは従来通りのインタフェースが提供されているように見えるとともに、オペレーティングシステムごとに異なる通信用のドライバを作成する必要がない。

【0012】コンピュータ間の通信は、各コンピュータのオペレーティングシステムから提供されるソケットインタフェース206を通じて行う。アプリケーションは、このソケットインタフェースを通じて通信相手のコンピュータ上で動作するアプリケーションとの間でデータの受信および送信を行う。アプリケーションにおける通信の手順は、オペレーティングシステムに対してソケットの作成を要求し、その後作成されたソケットを通信相手側で同様に作成されたソケットと接続させる。ソケットどうしの接続をコネクションと呼び、アプリケーションは、このコネクションをデータの通信路として用いる。本発明の実施の形態では、MS Manager部205はコネクションを作成する機能を備え、障害などにより通信終了前にコネクションの切断が生じた場合に、MS Manager部205が新たなコネクションを作成し、切断してしまったコネクションの代わりに、アプリケーションに対し新たなコネクションを提供することによりアプリケーションに対しコネクションの切断を隠蔽し、アプリケーションには切断による影響を与えないようにする。この場合、まず、アプリケーションから他のコンピュータに

対して通信接続要求があったときに、MS部204がその通信接続要求を受け付け、MS Manager部205に、例えば、ハンドル1（ハンドルについては、後述する図8を参照）である制御用のコネクション207を介してその通信接続要求を通知する。MS Manager部205では、例えば、ハンドル11のソケットインタフェース215と通信回線208を介して通信相手の他のコンピュータにコネクションを作成してアプリケーションを接続させる。また、MS部204は、ハンドル11のソケットインタフェース215と同一のソケットインタフェースを利用するために、オペレーティングシステムが提供するソケットインタフェースに対し、「Duplicate」（複製コマンド）を指示することにより、同一のソケットインタフェースの識別情報であるハンドル111が割当てられ、このハンドル111を利用して通信回線208を介して通信相手の他のコンピュータと通信を行う。さらに、MS部204は、アプリケーションに、ハンドル111の代わりに、制御用コネクションのハンドル1を通知する。MS部204は、アプリケーションが情報を送信するときにはその情報に付加されているハンドル1をハンドル111に変更し、また、他のコンピュータから他の情報を受信したときには、その他の情報に付加されているハンドル111をハンドル1に変更する。障害などにより通信回線が切断されたときには、MS Manager部205は、他の通信回線210を介して他のコンピュータに再接続させる。また、MS部204は、切断により、他のコンピュータで受信されていない情報があれば再送する。再送する方法としては、送信側で、送信情報を記憶しておき、その情報の送信順序を示すデータ番号を情報に付加して送信し、受信側では受信した情報のデータ番号を受信データ番号として返送してもらう。送信したデータ番号と、受信データ番号とを比較することにより、受信されていない情報を再送することができる。再接続後、MS部204は、アプリケーションが情報を送信するときには、その情報に付加されているハンドル1を新たに接続された回線210のハンドル112に変更し、また、他のコンピュータから他の情報を受信したときには、その他の情報に付加されているハンドル112をハンドル1に変更する。

【0013】つぎに、本発明の実施の形態における通信の手順を図3～図8を参照してさらに詳細に説明する。図3に、クライアント装置101とサーバ装置102とにおけるコネクション作成までの通信手順を示し、図4に、クライアント装置101とサーバ装置102とにおけるハンドル変更の手順を示し、図5に、通信回線切断時の通信手順を示す。また、クライアント装置101とサーバ装置102との間で送受信するデータのフォーマットを図6に示す。また、図7に、MS Manager部205に備えるコネクション管理テーブル710を示し、図8に、MS部204に備えるハンドル管理テーブル810を

示す。

【0014】図3において、アプリケーションから他のコンピュータに対して通信接続要求（コマンドsocket()）があると、MS部204がその通信接続要求を受け、前述した図2に示すように、MS部204とMS Manager部205との間に制御用のコネクション207を作成する。MS Manager部205が、制御用のコネクション207の作成をオペレーティングシステムが提供するソケットインタフェース206に要求することより、制御用のコネクション207を識別するための識別情報のハンドル、例えばハンドルとして「1」が生成され、そのハンドルをMS部204に渡す。また、MS Manager部205は、図7に示すコネクション管理テーブル710の制御用コネクションのハンドルを格納する領域に生成されたハンドル「1」を格納する。MS Manager部205では、生成された順番に、順次、ハンドルをコネクション管理テーブル710に格納していく。つぎに、MS部204からMS Manager部205に対し、制御用のコネクション207を介して、ソケットの作成を依頼することにより、通信接続要求を指示する。MS Manager部205は、ソケットの作成依頼があるとソケットを作成するために、コマンドsocket()をソケットインタフェース206に指示し、そのソケットを識別するための識別情報のハンドル、例えばハンドルとして「11」が生成されると、生成されたハンドルをMS部204に渡す。また、MS Manager部205は、図7に示すコネクション管理テーブル710のMS Manager部の通信用ハンドルを格納する領域に生成したハンドル「11」を格納し、MS部204に対してハンドル「11」を通知する。MS部204では、ハンドル11のソケット215と同一のソケットを利用するために、オペレーティングシステムが提供するソケットインタフェースに対し、「Duplicate」（複製コマンド）（図2に示す211）を指示することにより、同一のソケットのソケット216の識別情報であるハンドル「111」が割当てられる。MS部204は、図8に示す管理テーブル810のMS Manager部の通信用ハンドルを格納する領域に、ハンドル「1」に対応させて「11」を格納し、また、通信用コネクションのハンドルを格納する領域に、ハンドル「1」および「11」に対応させて「111」を格納する。さらに、MS部204は、アプリケーションに対して、制御用のコネクションを示すハンドル「1」を渡す。後述するように、アプリケーションは、通信時に、制御用のコネクションを示すハンドル「1」を情報に付加して送出する。

【0015】次に、コネクションを確立する手順であるが、コネクションを要求するクライアント側とコネクション要求を受けるサーバ側とで手順が異なる。サーバ側では、MS部204でアプリケーションからのaccept()コマンドを受け付けると、MS Manager部205にアクセプト要求を送信する。MS Manager部205は、ソケットの

予め定められた専用のポートを待ち受け状態にしておくために、アクセプト要求コネクションが確立されるときには、専用のポートで受け付けた後に、他のポートに移行させる処理を行う。このため、サーバ側では、MS部204でアプリケーションからのaccept()コマンドを受け付けると、MS部204とMS Manager部205との間で他の制御用コネクションを作成し(図2に示す209)、その制御用コネクション209を介してMS Manager部205にアクセプト要求を送信する。クライアント側のMS Manager部205では、接続先となるサーバの識別番号(IPアドレス)を指定して専用ポートを介してコネクションを確立する。サーバ側では、コネクションが確立されると、他のポートに移行させるために、コマンドsocket()をソケットインタフェース206に指示し、ソケットが作成され新たなハンドルを割り当ててもらう。作成されたソケットに対応するポートの物理アドレスをsend()コマンドによりクライアントに対して送信する。クライアント側は、サーバの物理アドレスを獲得するために、recv()コマンドにより物理アドレスを受信する。受信した物理アドレスは、IPアドレスと共に、図7に示すMS Manager部205の管理テーブルに、制御用コネクションのハンドルおよび通信用コネクションのハンドルに対応させて格納され、再接続のときには、この物理アドレスにしたがって再接続される。一方、サーバ側のMS Manager部205は、作成されたソケットのハンドルを、図7に示すMS Manager部205の管理テーブルに、制御用コネクションのハンドルに対応させて格納し、MS部204に対して割り当てられたハンドルを通知する。MS部204では、前述した処理と同様に、「Duplicate」(複製コマンド)を指示することにより、同一のソケットのソケットの識別情報であるハンドルが割り当てられ、図8に示す管理テーブル810の対応する領域に、割り当てられたハンドルを格納する。さらに、MS部204は、アプリケーションに対して、制御用のコネクションを示すハンドルを渡す。これら処理により、最初に作成されたソケットをMS Manager部205における待ち受け状態の専用ポートとすることができ、実際の通信は、アクセプト要求を受け付けてから作成したソケットにより行う。

【0016】以上説明した手順により、クライアント装置とサーバ装置とにおいて、コネクションが確立される。

【0017】つぎに、コネクション確立後の通信の方法を、図4を参照して説明する。アプリケーションは、通信を行うときに、制御用のコネクションを示すハンドル「1」を情報に付加して通信要求(send()コマンド)を送出する。通信要求(send()コマンド)がアプリケーションから送出された場合、MS部204では、図8に示す管理テーブル810を参照し、制御用のコネクションを示すハンドル「1」に対応する通信用コネクションのハ

ンドル「111」を取得し、制御用のハンドルから実際の通信用のハンドルに変換して通信を行う。この際、後述するように、回線が障害により切断されたときに、他の回線を接続させるため、他の回線に対応するハンドルに変更されているときがあるので、現在のハンドルが、実際にコネクションの張られている最新のハンドルであるかの確認を、MS Manager部205に問い合わせることにより行う。MS Manager部205は、制御用のコネクション207を介してハンドルの要求をMS部204から受け付けると、図7に示すコネクション管理テーブル710を参照し、制御用のコネクション207のハンドルに対応して保持している通信用コネクションのハンドルを通知する。MS部204では、MS Manager部205から通知された通信用コネクションのハンドルと、図8に示す管理テーブル810のMS Manager部の通信用ハンドルとが一致するかどうかを比較する。ハンドルが一致する場合には、前述したように、アプリケーションから送信された情報に付加されているハンドル1をハンドル111に変更し、また、通信の際には図6の601に示すようにアプリケーションからの情報(アプリケーションデータ)に、データ保証処理のためのヘッダ部601を付加する。ヘッダ部601は、送信データ番号を示すデータ番号602と、通信相手から送信されたデータについて受信したデータ番号を示す受信データ番号603とを備える。MS部204では、送信するアプリケーションデータごとに送信データ番号をシーケンシャルに付加する送信カウンタと、当該MS部204で受信した、通信相手先から送信された情報に付加されている送信データ番号を保持する受信カウンタと、アプリケーションデータおよびそれに対応する送信データ番号を記憶するメモリとを備える。MS部204では、送信カウンタにより送信するアプリケーションデータごとに送信データ番号をデータ番号602の領域に付加し、受信カウンタが示す受信データ番号を受信データ番号603の領域に付加する。一方、通信相手から送信された情報を受信した場合には、その情報に付加されているヘッダ部601のデータ番号602を取得し、そのデータ番号602の値を受信カウンタで示すようにカウントアップさせる。また、受信データ番号603を取得し、通信相手側で受信されたことが確認できたため、その受信データ番号603とその値に対応するアプリケーションデータとをメモリから削除する。これにより、メモリには、通信相手側で受信されたことが確認されていないアプリケーションデータのみが保持される。その後、通信相手から送信された情報からヘッダ部601を削除し、情報に付加されているハンドル111をハンドル1に変更し、アプリケーションに引き渡す。クライアント端末とサーバ端末との双方において、互いに送信データ番号および受信データ番号を付加して送信し、受信時に、その情報に付加されている受信データ番号から相手側で受信されたことを確認するこ

とができる。

【0018】また、MS部204では、MS Manager部205から通知された通信用コネクションのハンドルと、図8に示す管理テーブル810のMS Manager部の通信用ハンドルとが一致しない場合には、後述するように、現在のハンドルの示すコネクションが通信切断により無効であり、MS Manager部により他の回線210により再接続された後であるため、最新のハンドルにしたがって、ソケットインタフェースに対し、「Duplicate」(複製コマンド)を指示することにより、同一のソケットの識別情報であるハンドルが割当てられる。MS部204は、図8に示すように、例えば、管理テーブル810のMS Manager部の通信用ハンドルを格納する領域に、ハンドル「1」に対応させて新たなハンドル「12」を格納し、また、通信用コネクションのハンドルを格納する領域に、ハンドル「1」および「12」に対応させて「112」を格納することによりハンドルを更新する。また、MS部204は、回線の切断により相手側で受信されていない未受信データについて再送する。この場合、メモリ格納されているアプリケーションデータに対応する送信データ番号を付加し、また、受信データ番号を付加し、さらに、最新の通信用コネクションのハンドルを付加して再送を行う。クライアント端末およびサーバ端末の双方で、互いに再送を行うことにより、切断による送信データの未受信を防ぐことができる。また、再送処理は、MS部204で行うため、アプリケーションは切断による影響を受けない。

【0019】その後、MS部204は、アプリケーションから送出された通信要求 (send() コマンド) について、図8に示す管理テーブル810を参照し、制御用のコネクションを示すハンドル「1」に対応する通信用コネクションのハンドル「112」を取得し、制御用のハンドルから実際の通信用のハンドルに変換して通信を行う。また、通信の際には図6の601に示すヘッダ部601を付加して、送信処理を行う。

【0020】つぎに、通信回線が障害などにより切断されてしまったときの再接続処理を図5を参照して説明する。

【0021】通信障害によりコネクションが切断された場合の処理を図5に示す。図5において、オペレーティングシステムが提供するソケットインタフェースにおいて、通信回線の切断を検出すると、MS部204もしくはMS Manager部205に通信エラーもしくは通信切断メッセージを通知する。MS部204が通信エラーを受信すると、通信切断メッセージをMS Manager部205に通知する。MS Manager部205は、通信エラーもしくは通信切断メッセージを受けると、再接続のコネクション処理を行う。この際、再接続のコネクション処理は、クライアント側から行うものとする。MS Manager部205は、コネクション処理を行う際に、サーバ側のアプリケーショ

ンが待ち受けているソケットに接続するのではなく、サーバ側のMS Manager部205が作成した専用ポートの物理アドレス (図7参照) を利用してソケットに接続し、コネクションの通信回線210を確立する。MS Manager部205は、図7に示すコネクション管理テーブル710を参照し、専用ポートの物理アドレスに基づいてネゴシエーションを行い、以前のコネクションとの整合性を保つと共に、新たなハンドルをコネクション管理テーブル710に格納することによりハンドルを更新する。

10 【0022】以上説明したように、障害などにより回線が切断された場合には、MS Manager部205において新たなコネクションを確立し、切断された通信用のコネクションを置き換えておく。MS部204では、前述したように、ハンドルが一致するか否かを判断することにより回線が切断され、再接続されたことを認識できる。また、アプリケーションでは、回線が切断されても影響をうけることなく、送受信処理を続行することができる。すなわち、アプリケーション対し通信用のコネクションが切断されたことの隠蔽が可能になる。アプリケーションに通知した制御用のハンドルが示すコネクションは、20 同一のコンピュータ内の内部的なコネクションであるため、通常切断されることはないので、アプリケーション側では、切断により処理が中断されることが無くなる。

【0023】以上説明した実施の形態においては、MS部204では、前述したように、ハンドルが一致するか否かを判断することにより回線が切断され、再接続されたことを認識しているが、これと異なる認識方法を他の実施の形態として図9を参照して説明する。他の実施の形態では、図9に示すように、通信回線が障害などにより切断されてしまったときの再接続処理において、再接続終了後、MS Manager部205がMS部204に対して、再接続終了の通知と共に、新たな回線の通信用コネクションのハンドルを通知する。MS部204は、再接続終了の通知があると、新たな回線の通信用コネクションのハンドルにしたがって、ソケットインタフェースに対し、「Duplicate」(複製コマンド)を指示することにより、同一のソケットの識別情報であるハンドルが割当てられる。MS部204は、図8に示すように、例えば、管理テーブル810のMS Manager部の通信用ハンドルを格納する領域に、ハンドル「1」に対応させて新たなハンドル「12」を格納し、また、通信用コネクションのハンドルを格納する領域に、ハンドル「1」および「12」に対応させて「112」を格納することによりハンドルを更新する。また、MS部204は、回線の切断により相手側で受信されていない未受信データについて再送する。この場合、MS部204が再接続を認識するので、通信要求 (send() コマンド) がアプリケーションから送出された場合には、ハンドルが最新であるか否かを判断する必要がなく、そのまま、管理テーブル810の通信用コネクションのハンドルを取得し、制御用のハンドルから実際

の通信用のハンドルに変換して通信を行わせる。

【0024】この実施の形態によれば、再接続時に、MS部204が再接続を認識し、再送処理を行うことができ、通信要求(send()コマンド)がアプリケーションから送出された場合には、ハンドルが最新であるか否かを判断する必要がない。

【0025】また、サーバのアプリケーションによっては、他のアプリケーションに対し、ハンドルの複製や継承処理を行うことがある(図2におけるAP202およびAP203参照)。このような場合、アプリケーションによって複製されるハンドルは、制御用のハンドルが複製される。制御用のハンドルが渡されたアプリケーション(AP203)では、通信の際にMS部204bにおいてMS Manager部205からハンドル情報を制御用のコネクション209を経由して受けて、これを複製し(ソケット225)、通信に使用することができる。

【0026】以上説明したように、上述した実施の形態によれば、通信障害によるコネクションの切断をあまり考慮していない既存のアプリケーションに対してもアプリケーションを改造することなしに、通信障害によりコネクションが切断した際にもアプリケーション側、つまりユーザに通信の切断を意識させないことが可能になる。通信品質の良くない環境などで通信切断が起きた場合に、ソフトウェアの再操作等通信切断を意識することなしに通信を行うことが可能となる。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、アプリケーションを変更することなしに、通信障害のために通信が切断されることがある場合に、アプリケーションに影響を与えることなく、通信を継続させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態における情報処理通信シ*

* システムの構成図である。

【図2】 本発明の実施の形態におけるソフトウェア構成を示す概念図である。

【図3】 本発明の実施の形態における通信を行う際のコネクションのシーケンスの説明図である。

【図4】 本発明の実施の形態における通信を行う際の通信シーケンスの説明図である。

【図5】 本発明の実施の形態における再接続を行う際のコネクションのシーケンスの説明図である。

【図6】 本発明の実施の形態における通信データの構造を示す説明図である。

【図7】 本発明の実施の形態におけるMS Manager部205に備えるテーブルの説明図である。

【図8】 本発明の実施の形態におけるMS部204に備えるテーブルの説明図である。

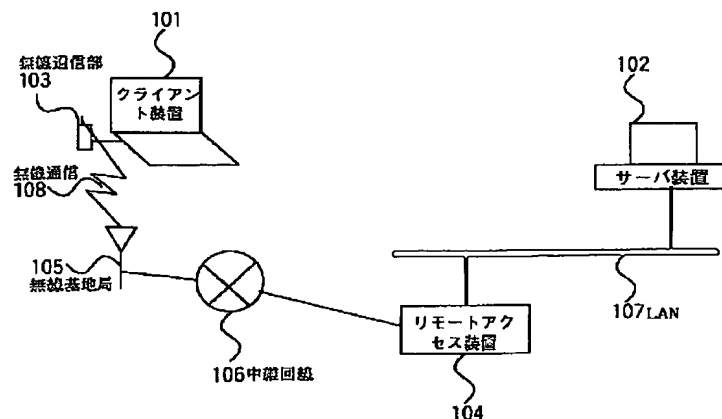
【図9】 本発明の実施の形態における再接続を行う際のコネクションのシーケンスの説明図である。

【符号の説明】

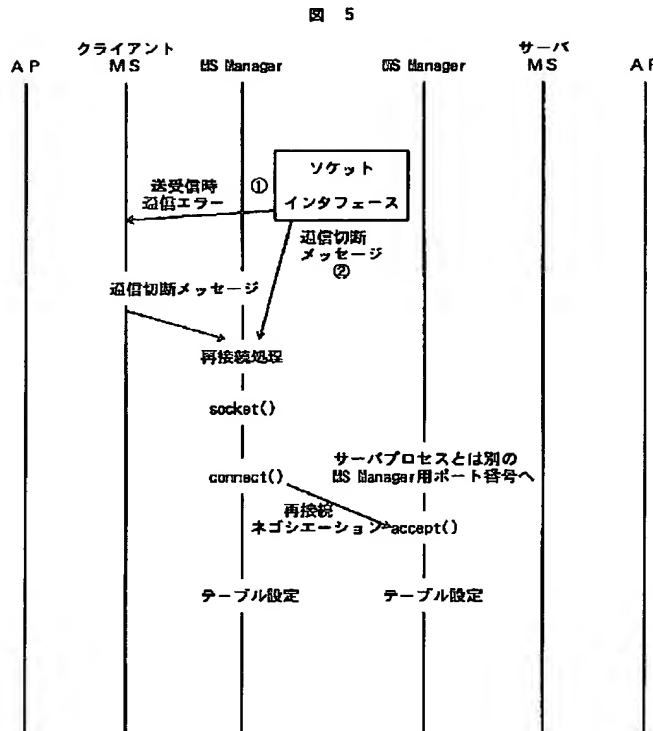
101・・・クライアント装置、102・・・サーバ装置、103・・・無線通信装置、104・・・リモートアクセス装置、105・・・無線基地局、106・・・中継回線、107・・・LAN、108・・・無線通信、201・・・クライアントアプリケーション、202・・・サーバアプリケーション1、203・・・サーバアプリケーション2、204・・・MS部、205・・・MS Manager部、206・・・ソケットインタフェース、207・・・制御用コネクション、208・・・コネクション、209・・・制御用コネクション、210・・・コネクション、211・・・ソケットの複製、601・・・ヘッダ部、602・・・データ番号、603・・・受信データ番号、604・・・アプリケーションデータ。

【図1】

図1



【図5】



【図8】

図8は、810ハンドル管理テーブルを示す。

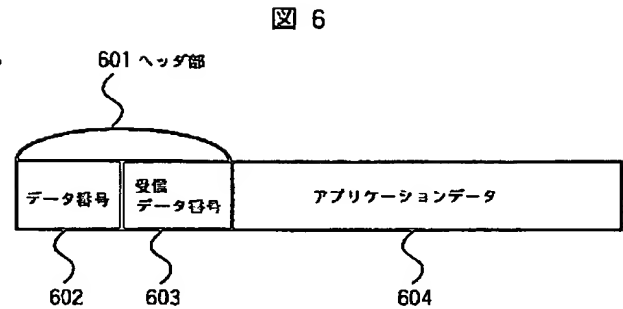
番号	制御用コネクションのハンドル	MS Manager部の通信用ハンドル	通信用コネクションのハンドル
1	1	11	111
2	2	22	222
3	3	33	333
N	N	NN	NNN

再接続によりMS Manager部の通信用のハンドルが変更されていた場合、通信用コネクションのハンドルを更新する。

810ハンドル管理テーブル

番号	制御用コネクションのハンドル	MS Manager部の通信用ハンドル	通信用コネクションのハンドル
1	1	12	112
2	2	23	223
3	3	34	334
N	N	NO	NNO

【図6】



【図7】

図7は、710管理テーブルを示す。

番号	制御用コネクションのハンドル	通信用コネクションのハンドル	通信相手の識別子号 (IPアドレス)	通信相手の物理アドレス
1	1	11	1	101
2	2	22	2	102
3	3	33	3	103
N	N	NN	N	10N

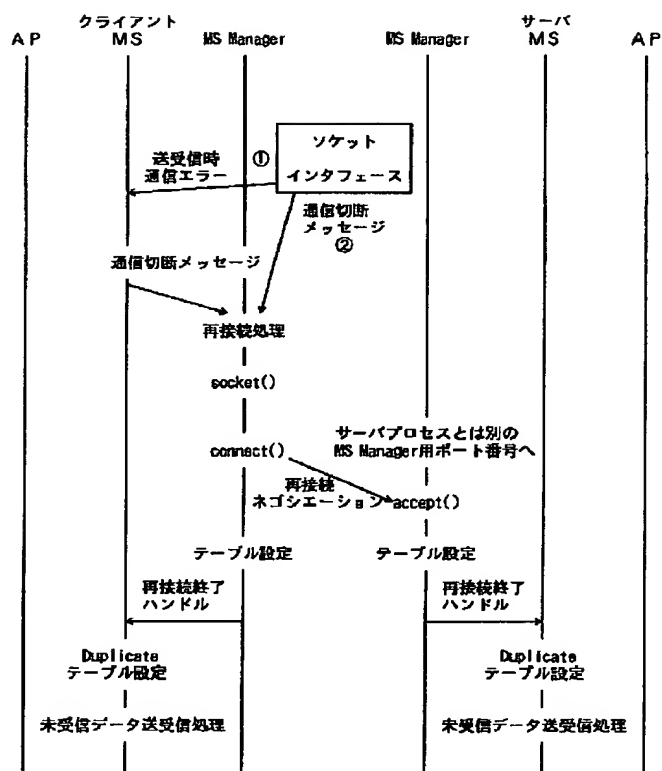
再接続後、通信用コネクションのハンドルを更新する。

710管理テーブル

番号	制御用コネクションのハンドル	通信用コネクションのハンドル	通信相手の識別子号 (IPアドレス)	通信相手の物理アドレス
1	1	12	1	101
2	2	23	2	102
3	3	34	3	103
N	N	NO	N	10N

【図9】

図 9



フロントページの続き

(72)発明者 齊藤 太朗

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
 式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内